

DISPOSITIF DE TRANSMISSION DE VOIX ET TELEPHONE LE
METTANT EN OEUVRE.

5

La présente invention concerne un dispositif de transmission de voix et un téléphone le mettant en oeuvre.

Les dispositifs de transmission de voix actuellement connus, de
10 type à microphone, ne sont capables de transmettre que les sons perçus par ledit microphone. Ils imposent donc à l'utilisateur de parler à voix haute, ce qui nuit à la discrétion de la transmission de voix. Ceci est particulièrement gênant dans le cas de téléphones portables que l'utilisateur souhaite utiliser à tout moment, et en particulier en cours de réunion, parmi des personnes connues
15 ou parmi des inconnus.

La présente invention entend remédier à ces inconvénients en présentant un dispositif dont le principe est de percevoir la forme des organes vocaux, en particulier de la gorge et/ou de la bouche de l'utilisateur, puis d'associer cette forme à un son audible.

20 A cet effet, la présente invention vise un dispositif de transmission de voix, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de détection de la forme de la bouche et/ou de la gorge de l'utilisateur, un moyen de mise en correspondance de chaque dite forme de bouche et/ou de gorge avec un son audible et un moyen de transmission dudit son audible.

25 Grâce à ces dispositions, même lorsque l'utilisateur n'émet qu'une très faible puissance sonore, le dispositif perçoit la forme de la bouche et/ou de la gorge et l'associe à un son. On sait, en effet que, la forme de la bouche et/ou de la gorge est en étroite relation avec les sons prononcés ou articulés par l'utilisateur.

30 Selon des caractéristiques particulières, le moyen de détection de forme de bouche et/ou de gorge comporte un récepteur de sons adapté à percevoir des chuchotements et à émettre un signal représentatif desdits chuchotements.

Grâce à ces dispositions, le dispositif selon l'invention est d'une réalisation particulièrement simple puisqu'il utilise un récepteur de sons, d'ultrasons ou d'infrasons et traite le signal électrique émis par ce capteur.

5 Selon d'autres caractéristiques particulières, le dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus comporte des moyens de filtrage adaptés à transmettre préférentiellement les fréquences correspondant aux chuchotements.

Grâce à ces dispositions, le dispositif selon l'invention extrait, parmi les sons qu'il reçoit les fréquences sonores correspondant aux sons émis
10 au cours d'un chuchotement.

Selon d'autres caractéristiques particulières, le moyen de détection de forme de bouche et/ou de gorge comporte des moyens de capture optique de la forme de la bouche adaptés à émettre des signaux représentatifs de ladite forme et des dispositifs de traitement desdits signaux.

15 Grâce à ces dispositions, le dispositif selon l'invention lit sur les lèvres de l'utilisateur les sons qu'il prononce.

Selon d'autres caractéristiques particulières, les moyens de capture optique comporte une matrice de capteurs photosensibles.

Ainsi, c'est par un traitement d'images représentées par les
20 signaux sortant de la matrice de capteurs photosensibles que les sons sont lus sur les lèvres de l'utilisateur.

Selon d'autres caractéristiques particulières, les moyens de détection de forme de bouche et/ou de gorge comportent un émetteur d'ondes acoustiques et un récepteur d'ondes acoustiques.

25 Grâce à ces dispositions, c'est par un traitement de l'échos d'ondes acoustiques prédéterminées que les moyens de détection de forme fonctionnent.

Selon d'autres caractéristiques particulières :

- l'émetteur d'ondes acoustiques est adapté à émettre des ondes ultrasonores,
30 et/ou
- l'émetteur d'ondes acoustiques est adapté à émettre des ondes infrasonores.

Grâce à ces dispositions, les sons émis par ledit émetteur ne sont pas audibles et ne peuvent donc déranger ni l'utilisateur ni ses voisins.

Selon d'autres caractéristiques particulières, le dispositif selon l'invention tel que succinctement exposé ci-dessus comporte deux capteurs de sons dont l'un est placé en regard de la bouche de l'utilisateur et l'autre n'est pas placé en regard de la bouche de l'utilisateur et un moyen de comparaison
5 adapté à transmettre aux moyens de transmission de sons des signaux représentatifs de différences entre les signaux émis par lesdits capteurs.

Grâce à ces dispositions, le dispositif n'est que très peu perturbé par les ondes sonores ambiantes.

L'invention vise aussi un téléphone, caractérisé en ce qu'il
10 comporte un dispositif tel que succinctement exposé ci-dessus.

D'autres avantages, buts et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, faite dans regard des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente un premier mode de réalisation de la
15 présente invention ;

- la figure 2 représente une variante du premier mode de réalisation de la présente invention ;

- la figure 3 représente un deuxième mode de réalisation de la présente invention ;

20 - la figure 4 représente un troisième mode de réalisation de la présente invention ; et

- la figure 5 représente un circuit électronique incorporé dans chacun des modes de réalisation présentés en regard des figures 1 à 4.

Dans le premier mode de réalisation de la présente invention
25 illustré en figure 1, un appareil téléphonique 11 comporte un clavier 23, un écran graphique 24, un haut-parleur 12, un microphone vocal 13 placé devant la bouche 1 de l'utilisateur, un microphone d'ambiance 14, un circuit d'atténuation de bruit 15, un haut-parleur 16 placé devant la bouche 1 de l'utilisateur, un émetteur hertzien 17 ainsi qu'un circuit électronique spécifique
30 18. Dans un but explicatif le circuit électronique spécifique 18 est représenté sous forme de schéma bloc, en dehors du téléphone 11, alors que, dans le mode de réalisation effectif, il est incorporé dans ledit téléphone 11.

La bouche de l'utilisateur est ici schématiquement représentée sous forme de cavité sonore.

Le circuit électronique spécifique 18 comporte un filtre fréquentiel 19 relié au microphone vocal 13, un circuit de reconnaissance de spectre 20, une mémoire de spectres caractéristiques 21 et un circuit de mise en correspondance 22.

L'appareil téléphonique 11 comporte tous les circuits connus nécessaires au fonctionnement de type connu d'un téléphone portable utilisé à voix haute, comportant éventuellement des fonctions d'agenda électronique, d'organisateur, de télécopieur, de messagerie. A cet effet, il comporte un clavier 23 et un écran graphique 24 susceptible d'afficher des symboles graphiques, par exemple alphanumériques et une mémoire de données téléphoniques 25 telles que des numéros de téléphone mis en correspondance avec des noms.

Le haut-parleur 12 est adapté à émettre les sons reçus d'un interlocuteur téléphonique, selon des techniques connues.

Le microphone vocal 13, placé devant la bouche 1 de l'utilisateur, est adapté à émettre un signal représentatif des fréquences audibles et inaudibles émises au cours de chuchotements émis par la bouche 1 de l'utilisateur.

Le microphone d'ambiance 14, le circuit d'atténuation de bruit 15 et le haut-parleur 16 placé devant la bouche 1 de l'utilisateur sont de type connu. Ils utilisent une technique appelée « bruit négatif », qui consiste à faire émettre au haut-parleur 16 des ondes sonores en opposition de phase avec les ondes sonores ambiante, perçues par le microphone d'ambiance 14, de telle manière que dans une région donnée, ici la bouche 1 de l'utilisateur, les ondes sonores résultant de la combinaison des ondes sonores ambiantes et des ondes sonores émises par le haut-parleur 16 possèdent une intensité beaucoup plus faible que celle des ondes sonores ambiantes.

Le filtre fréquentiel 19, relié au microphone vocal 13, est adapté à atténuer les fréquences sonores qui ne sont pas émises au cours d'un chuchotement avec un facteur d'atténuation plus fort que celui qui s'applique

aux fréquences sonores (audibles ou inaudibles) qui sont émises au cours d'un chuchotement.

Dans la mémoire de spectres caractéristiques 21 ont été préalablement mémorisées des successions de spectres sonores qui
5 correspondent au chuchotement de tous les phonèmes utilisés par l'utilisateur.

Le circuit de reconnaissance de spectre 20 est adapté à extraire, de manière connue, le spectre des ondes sonores sortant du filtre fréquentiel et à comparer les successions de spectre ainsi extraits avec les successions de spectre mémorisés dans la mémoire de spectres 21. Le circuit de
10 reconnaissance de spectre 20 émet un signal représentatif du phonème ainsi reconnu, à destination du circuit de mise en correspondance 22.

Le circuit de mise en correspondance 22 émet des signaux sonores correspondant :

- à la voix de l'utilisateur au cours de la prononciation du phonème reconnu par
15 le circuit de reconnaissance 20 et
- à l'intensité sonore mesurée en sortie du filtre fréquentiel 19.

A cet effet, il a été préalablement mémorisé dans le circuit de mise en correspondance 22, des éléments caractéristiques de la voix de l'utilisateur, comme par exemple le spectre des fréquences sonores qui
20 correspondent à chacun de ces phonèmes, ou encore l'onde sonore que la bouche 1 de l'utilisateur émet lorsqu'il prononce ledit phonème.

Le signal représentatif d'ondes sonores est émis par le circuit de mise en correspondance d'une part vers le haut parleur 12 de telle manière que l'utilisateur entende la voix qu'entend son interlocuteur et vers l'émetteur 17.

25 L'émetteur hertzien 17 est partie d'un émetteur/récepteur hertzien de type connu dans la téléphonie mobile. Il est adapté à émettre à distance des ondes électromagnétiques représentatives des signaux sortant du circuit de mise en correspondance 22 et à recevoir des ondes électromagnétiques représentatives de signaux sonores émis par l'interlocuteur en ligne.

30 Un interrupteur 26, commandé par une touche du clavier 23, commute la sortie du microphone vocal 13 soit en connexion électrique avec le filtre fréquentiel 19, soit directement avec l'émetteur 17, pour le fonctionnement du téléphone à voix haute.

Selon une variante représentée en figure 2, on compare le spectre des ondes sonores ambiantes avec celui des ondes sortant de la bouche 1 de l'utilisateur pour en déduire d'une part les sons chuchotés et, d'autre part, la forme de la bouche et/ou de la gorge de l'utilisateur. En effet, 5 outre le fonctionnement présenté ci-dessus, en regard de la figure 1, concernant les chuchotements, pour chaque phonème et pour chaque locuteur, la bouche et la gorge prennent une forme particulière, et l'échos des sons ambiants dans cette forme particulière présente une atténuation sélective des fréquences présentes.

10 A cet effet, les microphones 13 et 14 sont chacun reliés à un circuit d'extraction de spectre, respectivement 2 et 3, et un comparateur 4, relié aux sorties des circuits d'extraction de spectre, est adapté à normaliser les intensités sonores et à extraire les fréquences les plus différentes entre les deux spectres. La sortie de ce filtre fréquentiel est reliée à l'entrée du circuit de 15 reconnaissance de spectre 20.

Dans le deuxième mode de réalisation de la présente invention illustré en figure 3, un téléphone portable 31 comporte un haut-parleur 32, un microphone vocal 33 placé en regard de la bouche 1 de l'utilisateur, un clavier 43, un afficheur graphique 44, une mémoire de données téléphoniques 45, un 20 émetteur hertzien 37, une microcaméra 39 placée en regard de la bouche 1 de l'utilisateur, et un circuit électronique spécifique 38.

Dans un but explicatif le circuit électronique spécifique 38 est représenté sous forme de schéma bloc, en dehors du téléphone 31, alors que, dans le mode de réalisation effectif, il est incorporé dans ledit téléphone 31.

25 Le circuit électronique spécifique 38 comporte un circuit de traitement d'images 47, un circuit de reconnaissance de phonèmes 40, une mémoire de caractéristiques visuelles 41 et un circuit de mise en correspondance 42..

La caméra 39 comporte, de manière connue dans les caméras 30 vidéo, une matrice de capteurs photosensibles.

Le circuit de traitement d'image 47 est adapté à extraire du signal représentatif d'image issu de la microcaméra 39, des valeurs caractéristiques, comportant la valeur de l'écartement des lèvres en différentes sections

verticales et horizontales de la bouche. L'inventeur a montré qu'en utilisant neuf valeurs de sections entre la partie haute de la lèvre supérieure et la partie basse de la lèvre inférieure, et la largeur des lèvres, les prononciations des mots de la langue française pouvaient être différenciées.

5 La mémoire 41 a été préalablement chargée par les successions de valeurs desdites sections et largeur correspondant à chaque phonème prononcé par l'utilisateur.

 Le circuit de reconnaissance de phonème 40 effectue la comparaison de la succession mémorisée correspondant à chaque phonème
10 avec la succession des valeurs mesurées par le circuit de traitement d'images 47. Il émet en conséquence un signal numérique représentatif du phonème prononcé, à destination du circuit de mise en correspondance 42.

 Il a été préalablement mémorisé dans le circuit de mise en correspondance 42, des éléments caractéristiques de la voix de l'utilisateur,
15 comme par exemple le spectre des fréquences sonores qui correspondent à chacun de ces phonèmes, ou encore l'onde sonore que la bouche 1 de l'utilisateur émet lorsqu'il prononce ledit phonème.

 Le circuit de mise en correspondance 42 émet des signaux sonores correspondant à la voix de l'utilisateur au cours de la prononciation du
20 phonème reconnu par le circuit de reconnaissance 40.

 Le signal représentatif d'ondes sonores est émis par le circuit de mise en correspondance d'une part vers le haut parleur 32 de telle manière que l'utilisateur entende la voix qu'entend son interlocuteur et vers l'émetteur 37.

 L'émetteur hertzien 37 est semblable à l'émetteur hertzien 17
25 (figure 1). Un interrupteur 46, commandé par une touche du clavier 43, commute l'entrée de l'émetteur 37 soit en connexion électrique avec le microphone vocal 33, pour le fonctionnement connu, à voix haute, soit avec la sortie du circuit de mise en correspondance 42.

 Selon une variante non représentée, la bouche 1 de l'utilisateur
30 est éclairée par des diodes électroluminescentes entourant l'objectif de la caméra et émettant des impulsions lumineuses non visibles.

 Dans le troisième mode de réalisation de la présente invention illustré en figure 4, un téléphone portable 51 comporte un haut-parleur

auriculaire 52, un microphone vocal 53 placé en regard de la bouche 1 de l'utilisateur, un clavier 63, un afficheur graphique 64, une mémoire de données téléphoniques 65, un émetteur hertzien 57, un générateur d'impulsions ultrasonores 50, un microphone d'ambiance 54, un circuit d'atténuation de bruit 55, un haut-parleur vocal 49, placé en regard de la bouche 1 de l'utilisateur, et un circuit électronique spécifique 58.

Dans un but explicatif le circuit électronique spécifique 58 est représenté sous forme de schéma bloc, en dehors du téléphone 51, alors que, dans le mode de réalisation effectif, il est incorporé dans ledit téléphone 51.

10 Le circuit électronique spécifique 58 comporte un filtre fréquentiel 59, un circuit de reconnaissance de phonèmes 60, une mémoire de caractéristiques 61 et un circuit de mise en correspondance 62.

Le générateur d'impulsions 50 est adapté à émettre, à intervalle de temps régulier des impulsions correspondant à des fréquences ultrasonores. 15 Le haut-parleur vocal 49 est adapté à émettre les fréquences générées par le générateur d'impulsion 50 et celles générées par le circuit d'atténuation 55.

Le microphone vocal 53, placé devant la bouche 1 de l'utilisateur, est adapté à émettre un signal représentatif des fréquences audibles et des fréquences émises par le haut-parleur vocal 49.

20 Le microphone d'ambiance 54, le circuit d'atténuation de bruit 55 et le haut-parleur 49 placé devant la bouche 1 de l'utilisateur utilisent la technique appelée « bruit négatif », qui consiste à faire émettre au haut-parleur 49 des ondes sonores en opposition de phase avec les ondes sonores ambiante, perçues par le microphone d'ambiance 54, de telle manière que 25 dans une région donnée, ici la bouche 1 de l'utilisateur, les ondes sonores résultant de la combinaison des ondes sonores ambiantes et des ondes sonores émises par le haut-parleur 49 possèdent une intensité beaucoup plus faible que celle des ondes sonores ambiantes, en particulier dans le domaine fréquentiel utilisé par le générateur d'impulsions 50.

30 Le filtre fréquentiel 59, relié au microphone vocal 53, est adapté à atténuer les fréquences sonores qui ne sont pas émises par le haut-parleur vocal 49 avec un facteur d'atténuation plus fort que celui qui s'applique aux

autres fréquences sonores (audibles ou inaudibles) qui sont émises par le haut-parleur vocal 49.

Dans la mémoire de spectres caractéristiques 61 ont été préalablement mémorisées des successions de spectres sonores qui
5 correspondent au fréquences transmises par le filtre 59, pour tous les phonèmes utilisés par l'utilisateur.

Le circuit de reconnaissance de spectre 60 est adapté à extraire, de manière connue, le spectre des ondes sonores sortant du filtre fréquentiel et à comparer les successions de spectre ainsi extraits avec les successions de
10 spectre mémorisés dans la mémoire de spectres 61. Le circuit de reconnaissance de spectre 60 émet un signal représentatif du phonème ainsi reconnu, à destination du circuit de mise en correspondance 62.

On comprend aisément, qu'à chaque forme de bouche et/ou de gorge de l'utilisateur correspondent au moins une succession de spectres
15 sonores sortant du filtre 59. Cette succession est, en effet, représentative de l'absorption des fréquences sonores dans la cavité constituée par la bouche et/ou la gorge et des distances parcourues par ces ondes avant d'atteindre le microphone vocal 53.

Le circuit de mise en correspondance 62 émet des signaux
20 sonores correspondant :
- à la voix de l'utilisateur au cours de la prononciation du phonème reconnu par le circuit de reconnaissance 60 et
- à l'intensité sonore mesurée en sortie du filtre fréquentiel 59.

A cet effet, il a été préalablement mémorisé dans le circuit de
25 mise en correspondance 62, des éléments caractéristiques de la voix de l'utilisateur, comme par exemple le spectre des fréquences sonores qui correspondent à chacun de ces phonèmes, ou encore l'onde sonore que la bouche 1 de l'utilisateur émet lorsqu'il prononce ledit phonème.

Le signal représentatif d'ondes sonores est émis par le circuit de
30 mise en correspondance 62 d'une part vers le haut parleur auriculaire 52 de telle manière que l'utilisateur entende la voix qu'entend son interlocuteur et vers l'émetteur 57.

L'émetteur hertzien 57 est partie d'un émetteur/récepteur hertzien de type connu dans la téléphonie mobile. Il est adapté à émettre à distance des ondes électromagnétiques représentatives des signaux sortant du circuit de mise en correspondance 62 et à recevoir des ondes électromagnétiques représentatives de signaux sonores émis par l'interlocuteur en ligne.

Un interrupteur 66, commandé par une touche du clavier 23, connecte électriquement la sortie du microphone vocal 53 soit avec le filtre fréquentiel 59 soit, pour le fonctionnement à voix basse ou sans voix, soit directement avec l'émetteur 57, pour le fonctionnement du téléphone à voix haute, Le générateur d'impulsions 50 est commandé par la même touche du clavier 23 pour n'émettre des impulsions que lorsque la sortie du microphone vocal 53 est reliée au filtre fréquentiel 59.

En variante, le générateur d'impulsions 50 et le haut-parleur vocal 49 sont conjointement adaptés à émettre des infrasons.

Dans chacun des modes de réalisation présentés ci-dessus, le fonctionnement du dispositif selon l'invention requiert une mémorisation préalable des caractéristiques de la prononciation (fréquences émises, dans le premier mode de réalisation, forme des lèvres dans le deuxième mode de réalisation, forme de la bouche et/ou de la gorge dans le troisième mode de réalisation) et de la voix de l'utilisateur. Cependant, par défaut, il peut être prévu une mémorisation initiale de caractéristiques de prononciation et de voix pouvant généralement convenir aux utilisateurs.

La figure 5 représente un circuit électronique incorporé dans chacun des modes de réalisation présentés en regard des figures 1 à 4. Ce circuit comporte, reliés à un bus 80, un microprocesseur 81, une mémoire morte 82 qui conserve les instructions de fonctionnement du microprocesseur 81, une mémoire vive 83 dans laquelle sont conservée les valeurs des variables utilisées au cours du fonctionnement du microprocesseur 81, comme les valeurs caractéristiques mesurées ou détectées (fréquences émises, dans le premier mode de réalisation, forme des lèvres dans le deuxième mode de réalisation, forme de la bouche et/ou de la gorge dans le troisième mode de réalisation), un port de sortie 84 relié à un convertisseur numérique-analogique 85, lui-même relié d'une part à un émetteur 86 et d'autre part au haut-parleur

auriculaire 90 du téléphone, un port d'entrée 87 relié à un circuit de traitement rapide 88, lui-même relié à un convertisseur analogique/numérique 89 lui-même relié à un capteur 91 (microphone ou caméra, selon les modes de réalisation), éventuellement par l'intermédiaire d'un filtre fréquentiel, comme
5 exposé ci-dessus.

Le circuit de traitement rapide est adapté à effectuer l'extraction de spectre ou le traitement d'image, selon le mode de réalisation mis en oeuvre, selon des techniques connues.

La programmation et le fonctionnement du microprocesseur 81 et
10 du circuit illustré en figure 5, ne posent aucune difficulté technique et ne sont donc pas plus détaillés ici.

On observe ici que dans chaque mode de réalisation, il est mis en oeuvre une détection de la forme de la bouche et/ou de la gorge de l'utilisateur, une mise en correspondance de la forme détectée avec un son audible et une
15 transmission dudit son audible.

REVENDEICATIONS

- 1/ Dispositif de transmission de voix, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de détection de la forme de la bouche et/ou de la gorge de l'utilisateur (20, 40, 5 60), un moyen de mise en correspondance de chaque forme de bouche et/ou de gorge avec un son audible (22, 42, 62) et un moyen de transmission dudit son audible (17, 37, 57).
- 2/ Dispositif de transmission de voix selon la revendication 1, caractérisé en ce 10 que le moyen de détection de forme de bouche et/ou de gorge comporte un récepteur de sons (13) adapté à percevoir des chuchotements et à émettre un signal représentatif desdits chuchotements.
- 3/ Dispositif de transmission de voix selon la revendication 2, caractérisé en ce 15 qu'il comporte des moyens de filtrage (19) adaptés à transmettre préférentiellement les fréquences correspondant aux chuchotements.
- 4/ Dispositif de transmission de voix selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le moyen de détection de forme de bouche et/ou 20 de gorge comporte des moyens de capture optique (39) de la forme de la bouche adaptés à émettre des signaux représentatifs de ladite forme et des dispositifs de traitement desdits signaux (47).
- 5/ Dispositif de transmission de voix selon la revendication 4, caractérisé en ce 25 que les moyens de capture optique (39) comporte une matrice de capteurs photosensibles.
- 6/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce 30 que les moyens de détection de forme de bouche et/ou de gorge comportent un émetteur d'ondes acoustiques (53) et un récepteur d'ondes acoustiques (49).

7/ Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'émetteur d'ondes acoustiques (53) est adapté à émettre des ondes ultrasonores.

5 8/ Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'émetteur d'ondes acoustiques (53) est adapté à émettre des ondes infrasonores.

9/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte deux capteurs de sons (13, 14, 49, 54) dont l'un est placé en regard de la bouche (1) de l'utilisateur et l'autre n'est pas placé en regard de la
10 bouche de l'utilisateur et un moyen de comparaison (4) adapté à transmettre aux moyens de transmission de sons des signaux représentatifs de différences entre les signaux émis par lesdits capteurs.

10/ Téléphone (11, 31, 51), caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif selon
15 l'une quelconque des revendications 1 à 9.

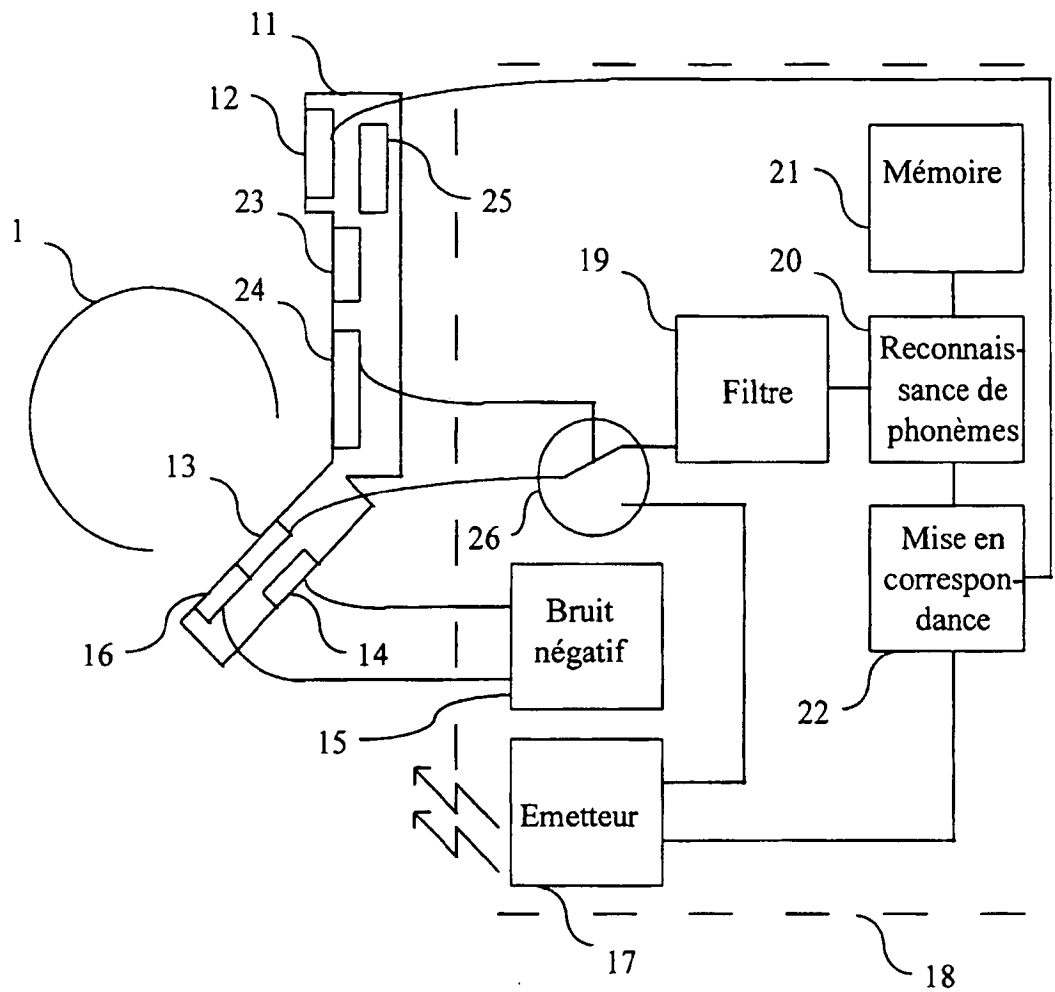


Fig. 1

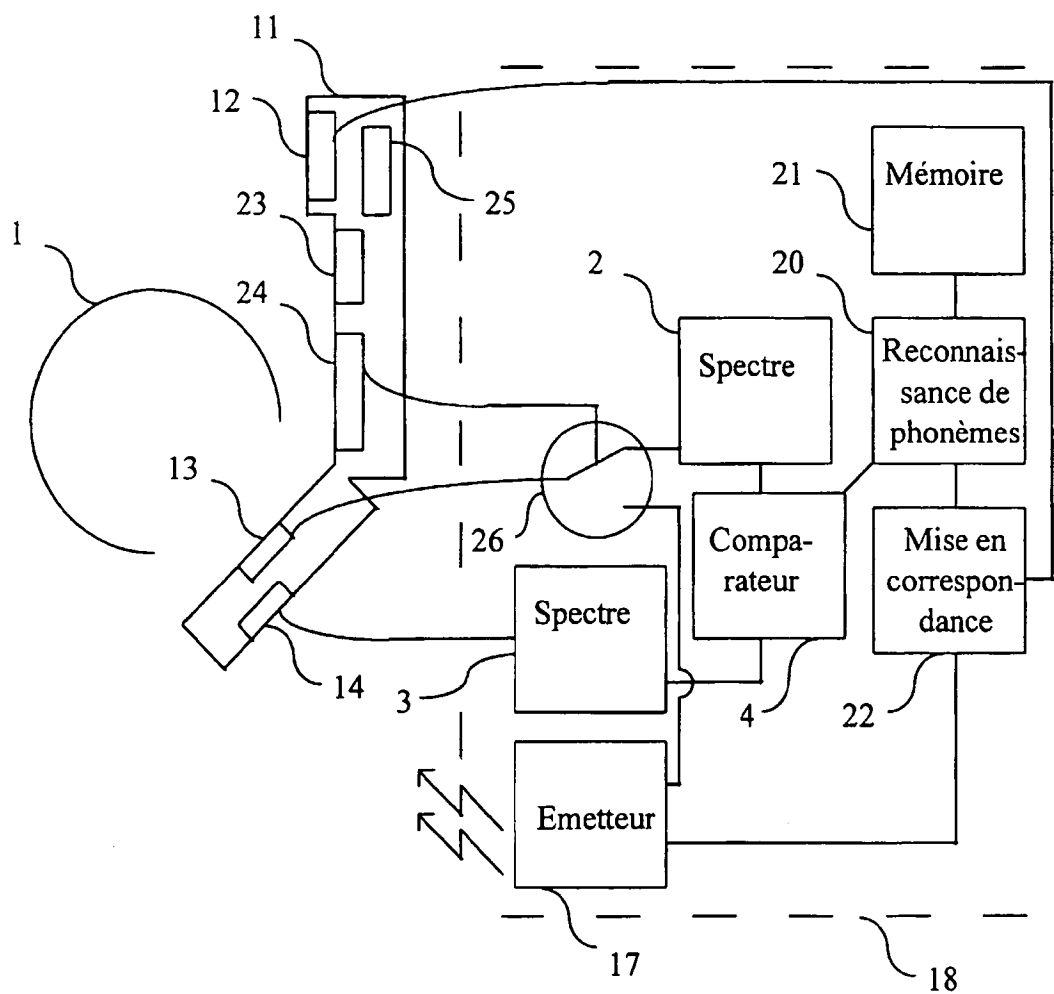


Fig. 2

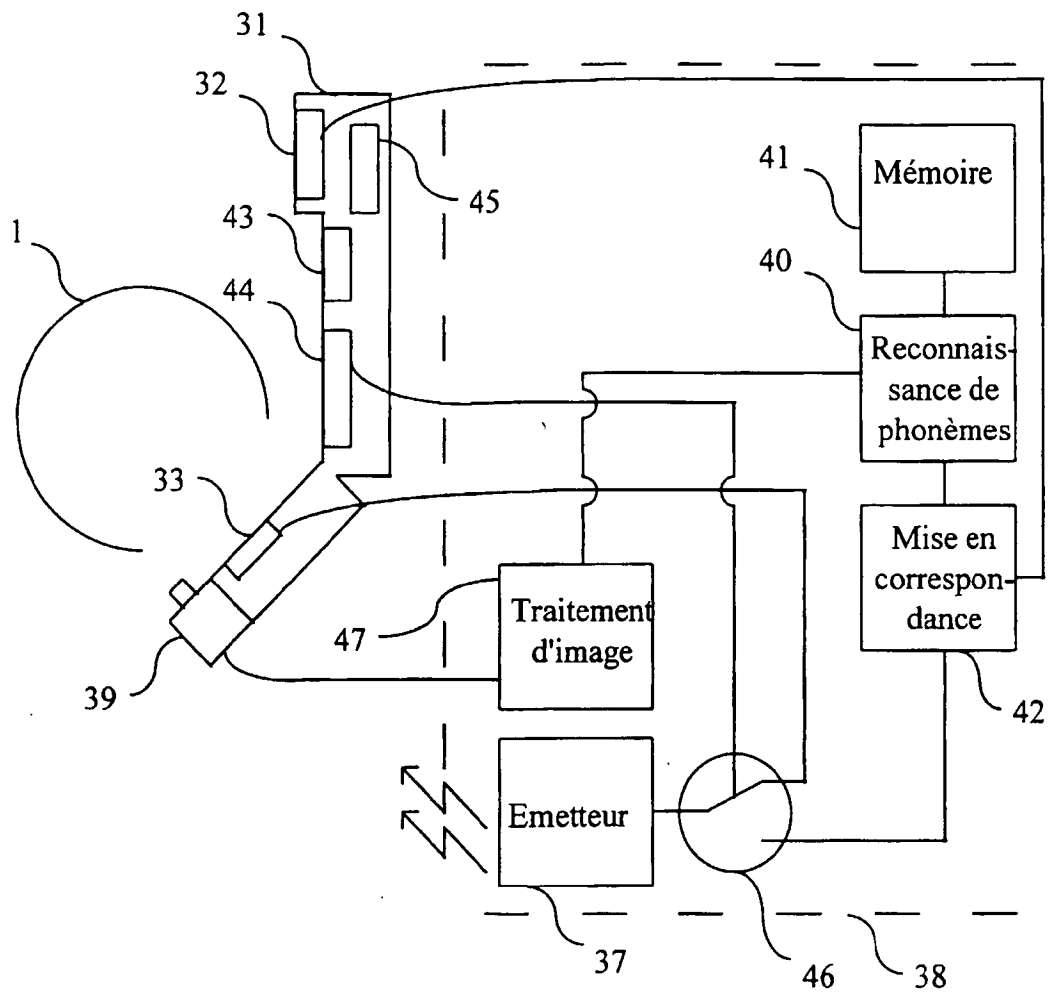
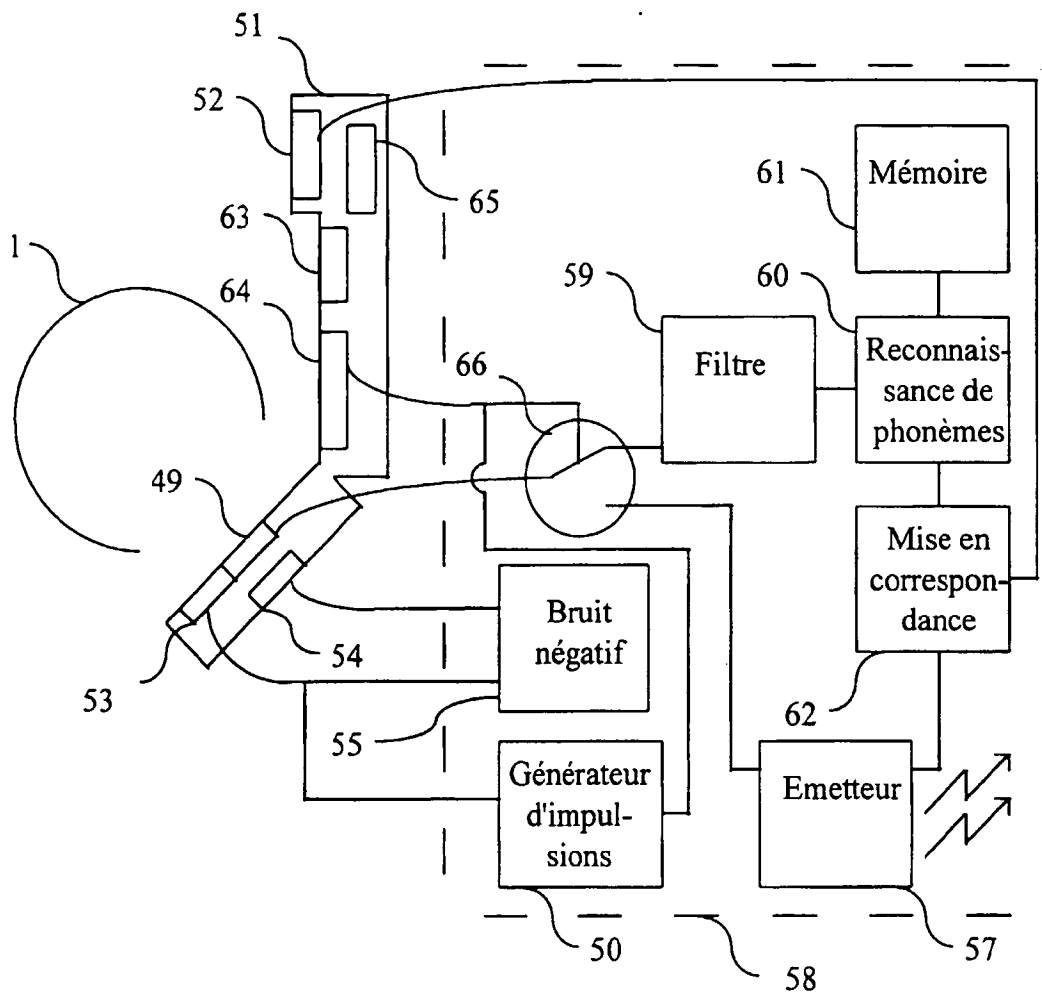


Fig. 3



5/5

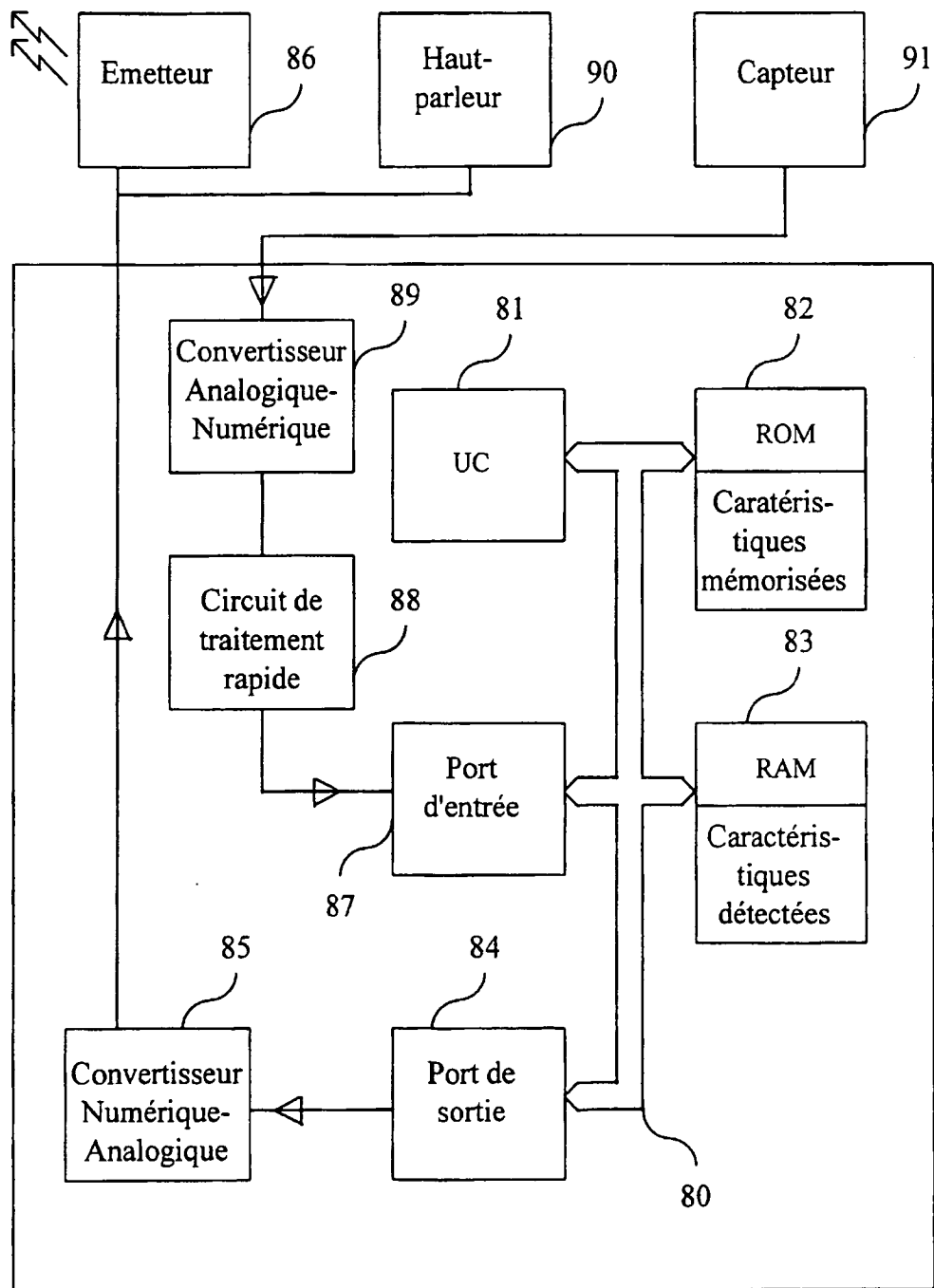


Fig. 5

